

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-305783

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 P 6/02  
H 02 K 29/00

識別記号

3 7 1

庁内整理番号

R-8625-5H  
Z-7319-5H

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレスモータ

⑮ 特 願 昭62-142856

⑯ 出 願 昭62(1987)6月8日

⑰ 発 明 者 高 野 博 夫 京都府長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社電子商  
品開発研究所内

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

#### 明細書

##### 1. 発明の名称

ブラシレスモータ

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 周方向に2n個の磁極を配列した環状永久磁石が組込まれた回転子と、この回転子に対向して配置された固定子ヨークと、この固定子ヨークと上記回転子との間の空隙磁束密度に比例した出力を得るホール素子と、上記固定子ヨークに施された電機子コイルと、上記ホール素子の出力に応じて直流電源からの電流を切換えて上記電機子コイルに流すための転流用トランジスタ回路とを備えたブラシレスモータにおいて、上記ホール素子の出力電圧の大きさに反比例して変化する電流を上記転流用トランジスタ回路を介して上記電機子コイルに供給するための演算回路を設けたことを特徴とするブラシレスモータ。

(2) 上記ホール素子及び転流用トランジスタ回路は1相分だけ設けられ、これの出力が上記磁極間隔の偶数倍の間隔に配置された複数の上記電機

子コイルに同時に供給されるようなされた特許請求の範囲第1項記載のブラシレスモータ。

(3) 上記演算回路は、上記電機子コイルに所定値以上の電流が流れないように制限する手段を備えたものである特許請求の範囲第1または第2項記載のブラシレスモータ。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### 〔産業上の利用分野〕

この発明はブラシレスモータに関するものである。

###### 〔従来の技術〕

第6図、第7図は例えば特開昭58-66568号公報等示された従来のブラシレスモータを示し、第6図は概略平断面図、第7図は駆動回路図で、図において、(1)は回転子、(2)は回転子(1)に組込まれ、周方向に配列された6個の磁極からなる環状永久磁石、(3)は回転子(1)に対向して配置された固定子ヨーク、(4a)、(4b)は固定子ヨーク(3)に互いに90°離れて巻回されたA相及びB相の電機子コイル、(5a)、(5b)は互いに90°離れて配設さ

れたA相及びB相のホール素子、(6a)、(6b)はA相及びB相のオペアンプ、(7a)、(7b)はトランジスタ(8a)、(9a)、(8b)、(9b)を有したA相及びB相の転流用トランジスタ回路、+Vsは直流正電源、-Vsは直流負電源、Vccは制御電源である。

次に動作について説明する。以上の構成は所謂2相全波駆動方式と呼ばれており、環状永久磁石(2)の回転による磁界の変化をホール素子(5a)及び(5b)にて90°の位相差をもって検出し、これらの出力を各々A相及びB相の転流用トランジスタ回路(7a)、(7b)に加え、空間的に90°離れたA相及びB相の電機子コイル(4a)、(4b)に電流を流し、これら電機子電流Ia、Ibと環状永久磁石(2)とに作用する電磁力によりトルクを得て回転子(1)を回転させる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

従来のブラシレスモータは以上のように構成されているので、ホール素子、オペアンプ、転流用トランジスタ回路、電機子コイル等を全て2相分備える必要があり、部品点数や加工時間が増え、

高価となるなどの問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、全て1相分だけの部品ですむ低価格のブラシレスモータを得ることを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るブラシレスモータは、ホール素子の出力電圧の大きさに反比例して変化する電流を電機子コイルに供給するための演算回路を設けたものである。

#### 〔作用〕

この発明におけるブラシレスモータは、電機子コイルに、これを横切る空隙磁束密度に反比例して変化する電流が流れるので、この電流と空隙磁束密度との相乗積によるトルクが回転子の回転位置に関係なく略一定となり、1相分だけの部品でモータは回転する。

#### 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図～第5図はこの発明の一実施例を示し、

第1図は一部断面で示した側面図、第2図は一部欠殺して示した平面図、第3図はその駆動回路図、第4図、第5図はその動作説明図である。図において、(10)は回転子、(11)は回転軸、(12)は回転子ヨーク、(13)はボス、(14)は8個の磁極からなる環状永久磁石、(15)は固定子ヨーク、(16a)、(16b)は互いに180°(4磁極間隔)離れて固定子ヨーク(15)に直列に巻回された電機子コイル、(16c)、(16d)は電機子コイルの外部接続端子、(17)は軸受、(18)はホール素子、(19)はオペアンプ、(20)はオペアンプ(18)の空隙磁束密度に比例した出力を入力しそれに逆比例した電圧を出力する演算回路、(21)はトランジスタ(22)、(23)を有した転流用トランジスタ回路である。

次にその動作について説明する。環状永久磁石(14)と固定子ヨーク(15)との間の回転子(10)の回転角θに対する空隙磁束密度B(θ)の分布は、環状永久磁石(14)の磁極数が8なので第4図に示すようになり、次式を得る。

$$B(\theta) = B_0 \sin 4\theta \quad \dots (1)$$

このB(θ)に比例したホール素子(18)の出力電圧+VH(θ)及び-VH(θ)はオペアンプ(19)を介して演算回路(20)に入力され、そこでそれに反比例した電圧を発生して転流用トランジスタ回路(21)に印加される。その結果、電機子コイル(16a)、(16b)には第5図及び次式に示す電機子電流I(θ)が流れる。

$$I(\theta) = \frac{I_0}{\sin 4\theta} \quad \dots (2)$$

ただし、4θ=0、π、2π、…の場合には、(2)式の分母が零になりI(θ)は∞に発散することになる。これを防止するためIpeak以上に電流が流れないような電流制限手段が演算回路(20)中に設けられている。それで、回転子(10)に発生するトルクTは、(1)式に示す空隙磁束密度B(θ)と(2)式に示す電機子電流I(θ)との相乗積に比例し、次式に示すようになる。

$$T \propto B_0 \sin 4\theta \cdot \frac{I_0}{\sin 4\theta} \quad \dots (3)$$

(3)式を整理すると、次式が得られる。

$$T \propto B \cdot I \quad \dots (4)$$

この(4)式より明かなように、回転子(10)と固定子ヨーク(15)との相対位置に関係なく一定トルクが得られる。なお、電機子電流が $I_{peak}$ 以上にならないよう制限するための影響は、電機子コイル(16a),(16b)が幅を持っているため、積分され僅少である。

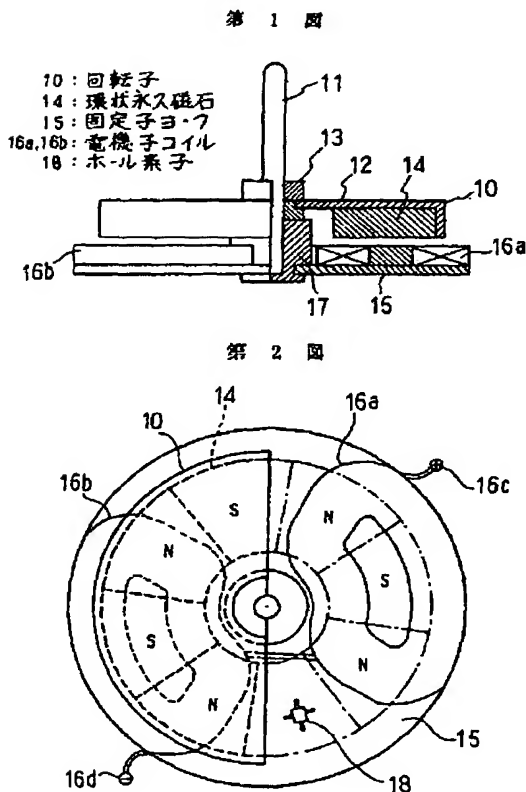
以上説明を簡単にするため、空隙磁束密度を(1)式に示す正弦波、電機子電流を(2)式に示す正弦波の逆数としたが、空隙磁束密度が任意の波形であっても差支えない。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば空隙磁束密度分布に反比例した電流を電機子コイルに流す演算回路を設けたので、従来2相分必要とした構成部品が1相分だけですみ、部品点数及び加工時間が半減し価格の安いブラシレスモータが得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図はこの発明の一実施例を示し、

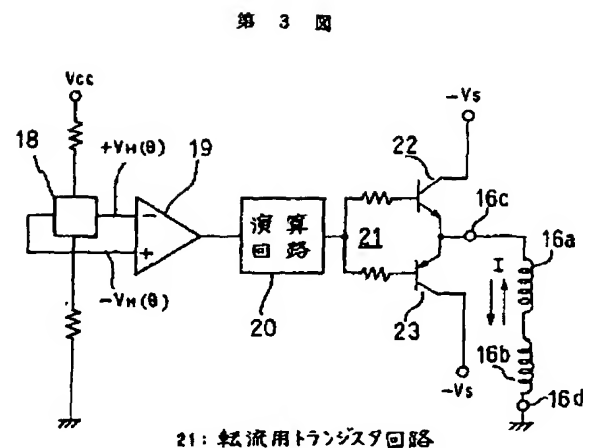


第1図は一部断面で示した側面図、第2図は一部欠載して示した平面図、第3図はそれの駆動回路図、第4図、第5図はそれの動作説明図、第6図は従来のブラシレスモータを示す概略平衡断面図、第7図はそれの駆動回路図である。

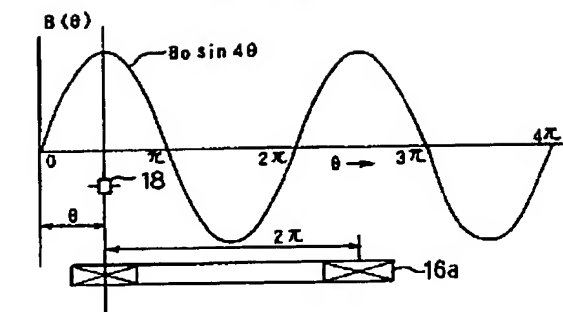
図において、(10)は回転子、(14)は環状永久磁石、(15)は固定子ヨーク、(16a),(16b)は電機子コイル、(18)はホール素子、(20)は演算回路、(21)は転流用トランジスタ回路である。

なお、図中同一符号は同一或は相当部分を示す。

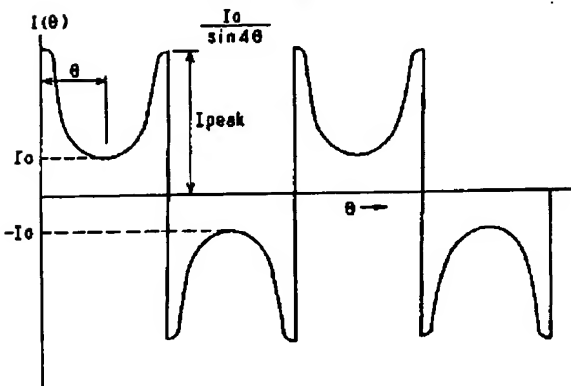
代理人 大 岩 増 雄



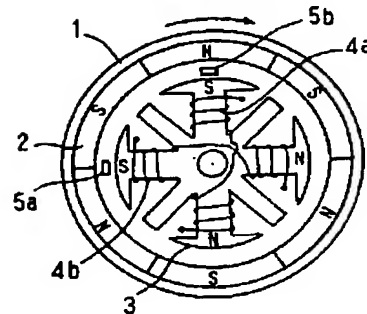
第4図



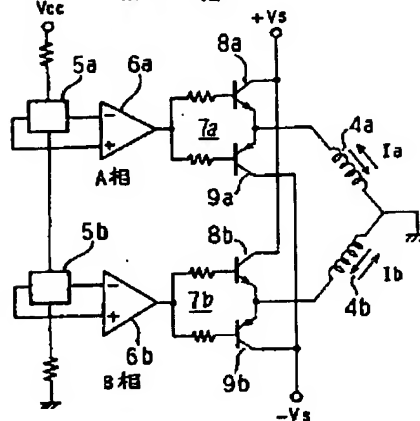
第5図



第6図



第7図



手続補正書 (自発)

昭和 年 月 日  
62 11 13

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願昭 62-14285号

2. 発明の名称

ブラシレスモータ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名称 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 志岐守哉

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内  
氏名 (7375) 弁理士 大岩増雄  
(連絡先03(213)3421特許部)

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第6頁第2行に「+V<sub>H</sub>(θ)及び-V<sub>H</sub>(θ)」とあるのを「+V<sub>H</sub>(θ)及び-V<sub>H</sub>(θ)」と訂正する。

(2) 明細書第6頁第13行に「それで、」とあるのを「従って」と訂正する。

(3) 明細書第7頁第4行に「なお、電機子電流・・・僅少である。」とあるのを削除する。

以上